Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
3 novembre 2006

Il ***candidato*** scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

COGNOME **NOME**

La ***prova*** consta di **4** Quesiti e durerà **2 *ore***. ***Non è permesso*** consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.
La ***risposta*** a ciascuno di essi va scelta *esclusivamente* tra quelle già date nel testo, annerendo *un solo* circoletto ◯. Una sola è la risposta corretta. Qualora sia data più di una risposta allo stesso quesito, questa sarà considerata errata, anche se una delle risposte date è corretta.

Ai sensi di quanto previsto dal D. Lgs. 30/06/2003, n. 196 si autorizza la pubblicazione online in chiaro dell'esito della prova. FIRMA:

QUESITI

Q1. *Trovare il valore del trinomio invariante del seguente sistema di vettori applicati:*

$$\begin{cases} \boldsymbol{v}_1 = 2\boldsymbol{e}_x - \boldsymbol{e}_y + \boldsymbol{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (1,0,2), \\ \boldsymbol{v}_2 = 2\boldsymbol{e}_x - 2\boldsymbol{e}_y + \boldsymbol{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (2,0,1), \\ \boldsymbol{v}_3 = -\boldsymbol{e}_x + 3\boldsymbol{e}_y + 2\boldsymbol{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (0,1,2). \end{cases}$$

{5,-1,0}

Soluzione
♠ -16 ◯ -10 ◯ -20 ◯ -4 ◯ -12 ◯ -24 ◯ -8 ◯ -5

Q2. *La struttura articolata in Figura 1 è composta da tre aste omogenee. AB e CD sono quadranti di circonferenza di peso trascurabile, ugual raggio R, centrati in C e B, rispettivamente. L'asta rettilinea BC ha lunghezza R e peso $5\sqrt{2}p$. Le articolazioni interne in B e C sono ottenute con cerniere cilindriche, mentre i vincoli a terra sono garantiti da una cerniera cilindrica in A e da un incastro completo in D. Il nodo B, infine, è sollecitato da un carico $\boldsymbol{q} = -\sqrt{2}(3\boldsymbol{e}_x + \boldsymbol{e}_y)p$. Trovare il modulo dello sforzo di taglio nel punto medio dell'arco CD.*

{5,-1,0}

Soluzione
◯ p ◯ $2p$ ◯ $4p$ ♠ $3p$ ◯ $\frac{\sqrt{2}}{2}p$ ◯ $\sqrt{2}p$ ◯ $2\sqrt{2}p$ ◯ $\frac{3\sqrt{2}}{2}p$

Q3.*In un atto di moto rigido due punti distinti P e Q hanno la stessa velocità. Quale tra le seguenti affermazioni è **sempre** vera?*

{5,-1,0}

Risposta

◯ Il moto deve essere una traslazione.
◯ Il moto deve essere una rotazione attorno ad un asse fisso.
◯ Il vettore $P - Q$ deve essere ortogonale alla velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$.
♠ Il vettore $P - Q$ deve essere parallelo alla velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$.
◯ I vettori $\boldsymbol{v}_P$, $\boldsymbol{\omega}$ e $P - Q$ debbono essere coplanari.
◯ Nessuna delle precedenti.

Q4.*In un piano verticale, un filo AB omogeneo di lunghezza πR e densità lineare di massa $3m/R$ è appoggiato senza attrito su un supporto semicircolare di raggio R che è libero di traslare lungo la direzione $\boldsymbol{e}_y$ con legge oraria $y(t) = 6R\cos\sqrt{\frac{2g}{R}}t$. L'estremo A è fissato al supporto, mentre in B è applicata la forza $\boldsymbol{f} = -\delta mg\boldsymbol{e}_y$. Trovare il minimo valore di δ compatibile con il contatto del filo con il supporto.*

{5,-1,0}

Soluzione

◯ $\delta = 6$ ◯ $\delta = 10$ ◯ $\delta = 18$ ◯ $\delta = 22$ ◯ $\delta = 28$ ◯ $\delta = 32$ ♠ $\delta = 66$ ◯ $\delta = 48$

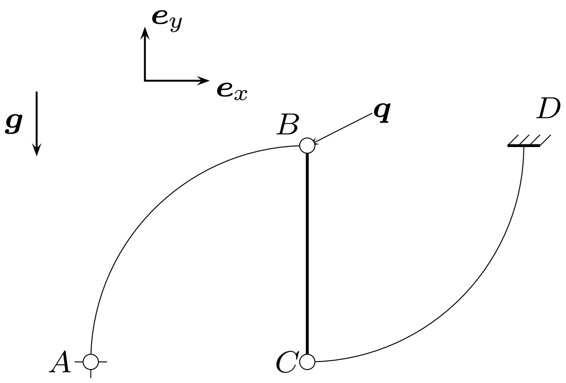

Fig. 1

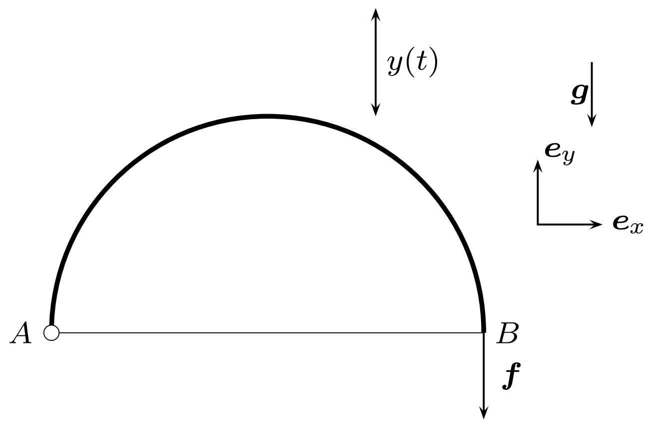

Fig. 2